

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-157355

(43)Date of publication of application : 08.06.2001

(51)Int. Cl.

H02H 3/08  
H02H 3/50  
// H01H 83/02

(21)Application number : 11-336573

(71)Applicant : KAWAMURA ELECTRIC INC

(22)Date of filing : 26.11.1999

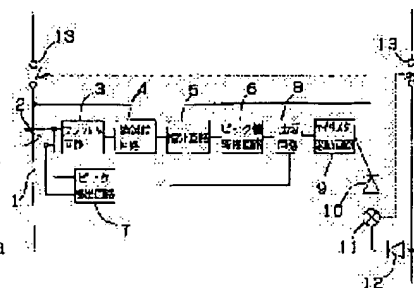
(72)Inventor : NAKAGAWA TOSHIYUKI

## (54) WIRING BREAKER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To cut off a wiring route instantaneously when a discharge-type short circuit such as a short circuit between cord conductors, a tracking short circuit, etc., occurs while the wiring route is not cut off when an overflow current or a rush current is applied.

SOLUTION: A current transformer 2 which detects a wiring route current, a filter circuit 3 which extracts a commercial frequency component from the current detected by the current transformer 2, a peak value conversion circuit 6 which detects the peak value of the extracted commercial frequency component and holds the peak value, a peak detection circuit 7 which detects the peak value of the current containing a discharge-type short circuit current from the current detected by the current transformer 2, and a comparison circuit 8 which outputs the operation signal of a thyristor drive circuit 9 when the output of the peak detection circuit 7 exceeds a threshold which is the output of the peak value conversion circuit 6 are provided. When a thyristor 10 is turned on, a trip coil 11 is made to operate to open contact devices 13.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-157355

(P2001-157355A)

(43) 公開日 平成13年6月8日 (2001.6.8)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 2 H 3/08		H 0 2 H 3/08	A 5 G 0 0 4
	3/50	3/50	A 5 G 0 3 0
// H 0 1 H 83/02		H 0 1 H 83/02	E

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-336573

(22) 出願日 平成11年11月26日 (1999. 11. 26)

(71) 出願人 000124591

河村電器産業株式会社

愛知県瀬戸市曙町3番86

(72) 発明者 中川 敏幸

愛知県瀬戸市曙町3番86 河村電器産業株式会社内

(74) 代理人 100078721

弁理士 石田 喜樹

Fターム(参考) 5G004 AA01 AB01 BA03 BA04 DA01

DB01 DC04 DC05 FA01

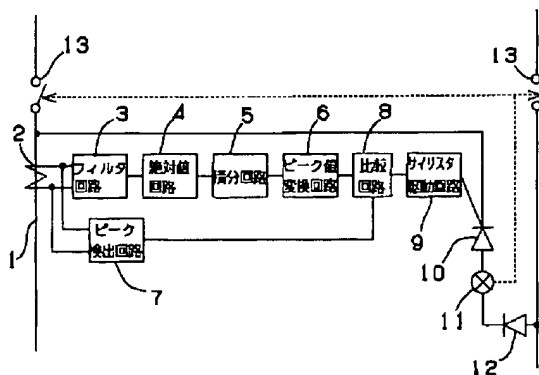
5G030 FC08 XX18 YY13

(54) 【発明の名称】 配線用遮断器

(57) 【要約】

【課題】 越流電流や突入電流で動作する事が無く、コード心線短絡やトラッキング短絡のような放電状の短絡電流に対して瞬時に配線路を切り離す。

【解決手段】 配線路電流を検出する変流器2を設け、変流器2から商用周波数を抽出するフィルタ回路3と、そのピークを検出して保持するピーク値変換回路6と、変流器2から放電状短絡電流を含む電流のピークを検出するピーク検出回路7と、ピーク値変換回路6の出力値を閾値としてピーク検出回路7の出力がその値を超えた際にサイリスタ駆動回路9の動作信号を出力する比較回路8と、サイリスタ10のオンによりトリップコイル11を動作させて接点装置13を開動作させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 異常電流が流れた際に、接点装置を開動作させることで配線路を電力線路から開放する配線用遮断器であって、配線路に流れる商用周波数の電流波形を抽出する商用波形抽出手段と、そのピーク値を検出する第1ピーク検出手段と、配線路に流れる放電状短絡電流を含む電流波形のピーク値を検出する第2ピーク検出手段と、該第2ピーク検出手段の検出値が前記第1ピーク検出手段の検出値を越えた際に信号を出力する比較手段と、該比較手段の出力を受けて前記接点装置を開動作させる作動手段とを備えたことを特徴とする配線用遮断器。

【請求項2】 作動手段が、比較手段の出力を受けて動作するサイリスタ及び、該サイリスタの動作により駆動するトリップコイルを具備する請求項1記載の配線用遮断器。

【請求項3】 比較手段が、第1ピーク検出手段の検出値を閾値として、第2ピーク検出手段の検出値が該閾値を越えている間、信号を出力する請求項1または2記載の配線用遮断器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、短絡電流や過電流が流れた際に配線路を遮断する配線用遮断器に関し、特にトラッキングによる放電状の短絡電流も検出して遮断動作する配線用遮断器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の配線用遮断器は、短絡電流、過電流の双方にตอบสนองするように、短絡電流に対してはダッシュボット型電磁コイルを使用し、過電流に対してはバイメタルを使用し、何れか一方を検出したら遮断動作させていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記配線用遮断器は図7(a)に示すような負荷の電源投入時に発生する越流電流或いは突入電流によるの誤動作を避けるために、瞬時遮断の検出電流は想定されるそのような突入電流より大きな値に設定され、通常、遮断器の定格電流の1000%程度に設定してある。住宅用配線遮断器の場合、定格は通常20A(アンペア)であるため瞬時遮断の動作電流は200Aに設定されている。

【0004】しかし、短絡には上述するような大電流が発生する状態以外に、コンセントに接続しているコードの絶縁皮膜の劣化や加熱による皮膜の溶融等でコード心線短絡やトラッキングによる瞬時の放電状の短絡が生じることもあり、この場合の短絡電流は、数十Aから200A程度であることが知られている。そして、このような短絡電流波形は正弦波ではなく、図7(b)に示すような非連続の放電状電流波形となるため、従来の電磁コイルやバイメタルでは検出できず、このような短絡に対

しては遮断動作することはなかった。しかし、このような短絡電流によっても火災の発生があり得ることが確認され、そのような短絡電流に対しても遮断動作する配線遮断器が求められていた。

【0005】そこで、本発明は上記問題点に鑑み、越流電流や突入電流では動作する事が無く、コード心線短絡やトラッキング短絡のような放電状の短絡電流に対して瞬時に配線路を切り離す配線用遮断器を提供する事を課題とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1の発明は、異常電流が流れた際に、接点装置を開動作させることで配線路を電力線路から開放する配線用遮断器であって、配線路に流れる商用周波数の電流波形を抽出する商用波形抽出手段と、そのピーク値を検出する第1ピーク検出手段と、配線路に流れる放電状短絡電流を含む電流波形のピーク値を検出する第2ピーク検出手段と、該第2ピーク検出手段の検出値が前記第1ピーク検出手段の検出値を越えた際に信号を出力する比較手段と、該比較手段の出力を受けて前記接点装置を開動作させる作動手段とを備えたことを特徴とする。

【0007】請求項2の発明は、請求項1の発明において、作動手段が、比較手段の出力を受けて動作するサイリスタ及び、該サイリスタの動作により駆動するトリップコイルを具備することを特徴とする。

【0008】請求項3の発明は、請求項1又は2の発明において、比較手段が、第1ピーク検出手段の検出値を閾値として、第2ピーク検出手段の検出値が該閾値を越えている間、信号を出力することを特徴とする。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した実施の形態を、図面を基に説明する。図1は本発明に係る配線用遮断器の回路ブロック図を示し、1は配線路に接続された遮断器の主回路、2は主回路1に設けた変流器であり、変流器2で検出した配線路電流はフィルタ回路3、絶対値回路4、積分回路5、ピーク値変換回路6を経て、変流器2の検出電流からそのピーク値を検出する検出回路7の検出値と比較回路8で比較し、その比較結果によりサイリスタ駆動回路9を介してサイリスタ10をオンさせ、トリップコイル11を動作させて、接点開閉機構(図示せず)の作用により、接点装置13の開放を行うよう構成されている。

【0010】各回路ブロックの動作を図2の波形説明図を基に詳細に説明すると、変流器2が主回路1に流れた例えば図2(a)に示すような放電状の短絡電流が重畳された電流波形を検出すると、フィルタ回路3により放電状短絡電流やノイズ等の高周波成分を削除し、図2

(b)に示す商用周波数の波形のみを抽出して通過させる。そして、絶対値回路4が図2(c)に示すように全波整流し、積分回路5で積分すると共に増幅し、ピーク

値変換回路6が全波整流波形のピークを直流電圧値に変換する。尚、図2(c)においてLが絶対値回路出力波形、Mが積分回路出力波形、Nがピーク値変換回路出力波形である。

【0011】ピーク検出回路7は、検出電流波形のピーク値、即ち図2(d)に示すように商用周波数の電流波形上に重畳する放電状の短絡電流波形のピーク値を逐次検出し、図示するようにピーク値を頂点とする三角波を出力する。比較回路8は、ピーク値変換回路6で変換した直流電圧値であるピーク値Nを閾値として、ピーク検出回路7の出力を比較(図2(e))し、閾値以上とな

ったら図2(e)に示すように超えた時間 $t_1$ 、 $t_2$ の間ハイレベルの出力を発生(図2(g))する。そして、サイリスタ駆動回路9は比較回路8の出力電圧がハイレベルであるとサイリスタ10にトリガ信号を送る。

【0012】サイリスタ10はサイリスタ駆動回路9のトリガ信号が一定値以上になるとアノード-カソード間を短絡させてオン状態となり、トリップコイル11にダイオード12を介し主線路1から電流を流して作動させ、接点装置13の開放操作をする。尚、サイリスタ、トリップコイル、ダイオード、接点開閉機構により接点装置を開動作させる作動手段を形成している。

【0013】このように、商用波形抽出手段としてフィルタ回路を設け、第1ピーク検出手段として絶対値回路、積分回路、ピーク値変換回路を設け、第2ピーク検出手段であるピーク検出回路と比較して差を検出するので、トラッキング短絡やコード心線短絡のような放電状の短絡電流が発生しても、瞬時にそれを検出して配線路の開放動作をするので、火災の発生を確実に防止することができる。そして、越流電流や突入電流に対しては、フィルタ回路を通過しても波形は変化しないので、ピーク値変換回路6の出力値とピーク検出回路7の出力値に差はなく、比較回路の出力はハイレベルとならず、接点装置が開動作することがない。また、ピーク検出回路の出力波形を三角波とすることで、放電状の時間幅の狭い短絡電流の検出を更に確実なものとすることができる。尚、短絡電流や過電流に対しては、公知のダッシュボット型電磁コイルやバイメタルを使用することで、対処されればよい。

【0014】図3は第2の実施の形態を示し、上記第1の実施の形態とは、絶対値回路、積分回路及びピーク値変換回路を備えていない代わりに、フィルタ回路3により高周波成分を削除して商用周波数の電流波形を出力させ、そのピーク値を検出する商用ピーク検出回路15を備えている点、およびピーク検出回路が異なり、その他の構成は同一となっている。

【0015】この実施の形態の作用を図4の波形説明図を基に説明する。図4(a)に示すような放電状短絡電流が重畳した回路電流が主回路1に流れると、商用ピー

ク値検出回路15により図4(b)に示す商用周波数の電流波形のピーク値Pを検出し、比較回路8で上記ピーク検出回路7より出力波形を急峻にした第2ピーク検出回路16により検出した放電状短絡電流を含む波形のピーク値Qと逐次比較し、ピーク値Pを閾値としてピーク値Qがこの閾値を越えれば、その間図4(c)に示すようなハイレベルの出力を発生してサイリスタ駆動回路9に送る。そして、サイリスタ駆動回路9はその信号を受けてサイリスタ駆動信号を出力してサイリスタ10をオンさせる。サイリスタ10がオンすると、トリップコイル11にダイオード12を介し主線路1から電流が流れて作動し、接点装置13の開放操作をする。

【0016】このように、商用ピーク検出回路によりピークを直接検出するので、絶対値回路、積分回路、ピーク値変換回路を省いても放電状短絡電流を検出して遮断動作させることができ、回路を簡素化することができる。また、第2ピーク検出回路16のごとく、作動手段の動作特性に合わせて放電状短絡電流を含むピーク検出波形を狭くしても良い。

【0017】図5は第3の実施の形態を示している。第1の実施の形態とは比較回路の後にパルス分別回路18を備えている点が異なり、その他は同一の構成となっている。パルス分別回路18は商用周波数の波形に重畳する恐れのあるノイズや放電波形等、パルス幅の極端に狭い波形を分別除去する回路であり、比較回路8が閾値を越えたノイズや放電状短絡電流波形の幅をパルス幅にして出力するが、パルス分別回路18はこの信号を分別して、ノイズ等パルス幅の極端に狭い波形を除去している。

【0018】この実施の形態の作用を図6の波形説明図を基に説明する。主回路1に図6(a)に示すような放電状短絡電流やノイズが重畳した電流が発生すると、比較回路8は図6(b)に示すように商用周波数電流のピーク値を閾値として、それを越えた波形に対しては図6(c)に示すようなハイレベル信号を出力する。そして、パルス分別回路によりパルス幅の狭い信号を削除し、図6(d)に示す波形を出力する。以降の回路動作は第1の実施の形態と同様であり、サイリスタ駆動回路9によりサイリスタ10をオンさせてトリップコイル11を励磁し、接点装置13の開動作をさせる。

【0019】このように、パルス分別回路を比較回路の後に設けることで、放電状短絡電流より周波数の高いノイズ等により比較回路が動作しても、サイリスタがその信号により動作する事が無く、より精度の高い動作をさせることが可能となる。

【0020】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、越流電流や突入電流で動作する事が無く、短絡電流値がそれらより小さい放電状の短絡電流が流れた際にはそれ

できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の1例を示す配線用遮断器の回路ブロック図である。

【図2】図1の各部の波形を示し、(a)は変流器の検出波形、(b)はフィルタ回路出力波形、(c)は絶対値回路、積分回路及びピーク値変換回路のそれぞれの出力波形、(d)はピーク検出回路出力波形、(e)は比較回路の比較波形、(f)は閾値を越えた比較結果波形、(g)は比較回路出力波形及びサイリスタ駆動回路出力波形である。

【図3】本発明の第2の実施の形態を示す回路ブロック図である。

【図4】図3の要部の波形を示し、(a)は変流器の検出波形、(b)は商用ピーク検出回路の出力値及び第2ピーク検出回路の出力値、(c)は比較回路の出力波形である。

【図5】本発明の第3の実施の形態を示す回路ブロック図である。

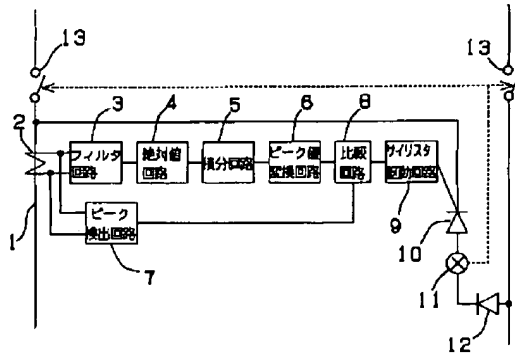
【図6】図5の要部の波形を示し、(a)は変流器の検出波形、(b)は比較回路の比較波形、(c)は比較回路の出力波形、(d)はパルス分別回路の出力波形である。

【図7】(a)は越流・突入電流波形の説明図であり、(b)は放電状短絡電流波形の説明図である。

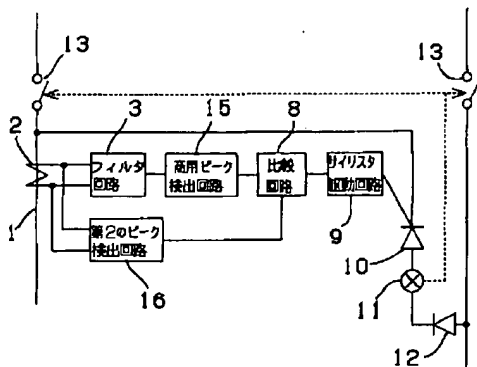
【符号の説明】

1・・・主回路、2・・・変流器、3・・・フィルタ回路、4・・・絶対値回路、5・・・積分回路、6・・・ピーク値変換回路、7・・・ピーク検出回路、8・・・比較回路、9・・・サイリスタ駆動回路、10・・・サイリスタ、11・・・トリップコイル、13・・・接点装置、15・・・商用ピーク検出回路、16・・・第2ピーク検出回路、18・・・パルス分別回路。

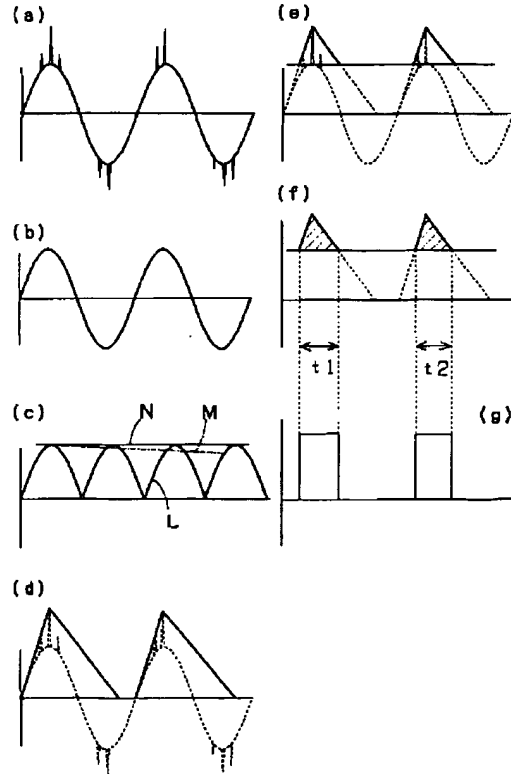
【図1】



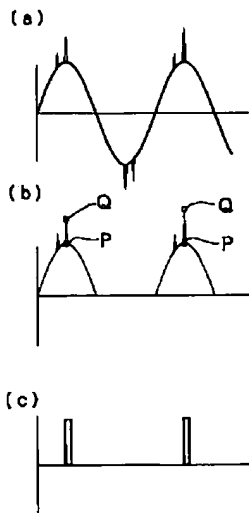
【図3】



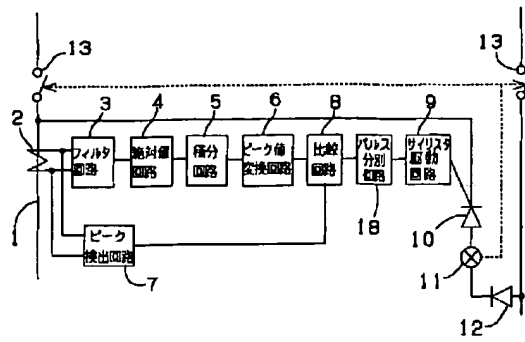
【図2】



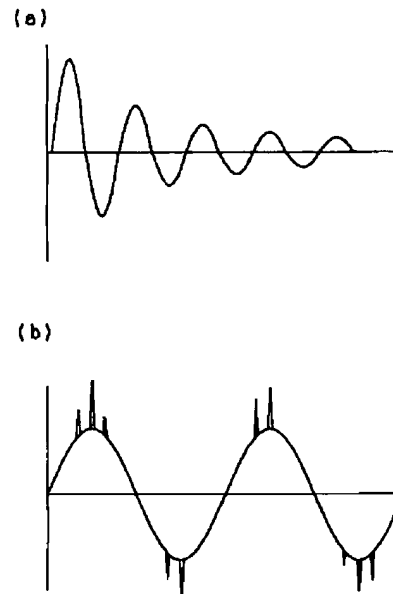
【図4】



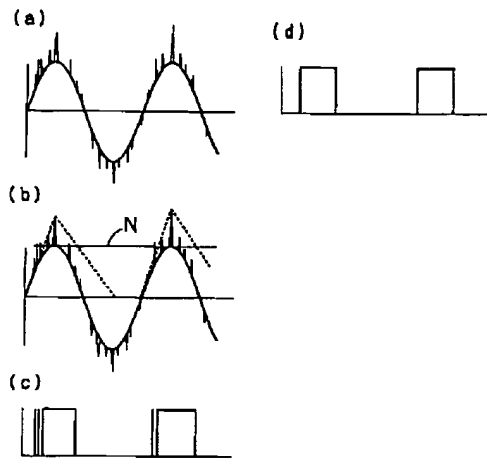
【図5】



【図7】



【図6】



\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The circuit breaker which opens a wiring way from a power-line way by carrying out open operation of the contact arrangement when the abnormal current characterized by providing the following flows A commercial wave extraction means to extract the current wave form of commercial frequency which flows on a wiring way A 1st peak-detection means to detect the peak value A 2nd peak-detection means to detect the peak value containing the letter short-circuit current of electric discharge which flows on a wiring way of a current wave form A comparison means to output a signal when the detection value of this 2nd peak-detection means exceeds the detection value of the aforementioned 1st peak-detection means, and an operation means to carry out open operation of the aforementioned contact arrangement in response to the output of this comparison means

[Claim 2] The circuit breaker possessing the trip coil which an operation means drives by operation of the thyristor which operates in response to the output of a comparison means, and this thyristor according to claim 1.

[Claim 3] The circuit breaker according to claim 1 or 2 which outputs a signal while the comparison means made the threshold the detection value of the 1st peak-detection means and the detection value of the 2nd peak-detection means is over this threshold.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the circuit breaker which detects and carries out interception operation also of the short-circuit current of the letter of electric discharge especially by tracking about the circuit breaker which intercepts a wiring way, when a short-circuit current and an overcurrent flow.

[0002]

[Description of the Prior Art] the conventional circuit breaker answers the both sides of a short-circuit current and an overcurrent -- as -- a short-circuit current -- receiving -- a dash-pot type -- electromagnetism -- a coil is used, bimetal is used to an overcurrent, and interception operation was carried out when detecting either

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in order that the above-mentioned circuit breaker may avoid a basing-on overflow current or the rush current generated in power up of load as shown in drawing 7 (a) malfunction, the detection current of instant interception is set as a bigger value than such the rush current assumed, and is usually set to about 1000% of the rated current of a breaker. In the case of the wiring breaker for residences, since rating is usually 20A (ampere), the operating current of instant interception is set as 200A.

[0004] however -- simplistic -- since a code core-wire short circuit and the short circuit of the momentary letter of electric discharge by tracking arise in degradation of the insulating coat of the code which has connected with a plug socket in addition to the state of generating a high current which is mentioned above, melting of the coat by heating, etc., it is known that the short-circuit current in this case is about 200A from several 10A since [ and ] such a short-circuit current wave turns into discontinuous letter current wave type of electric discharge instead of a sine wave as shown in drawing 7 (b) -- the conventional electromagnetism -- it can detect neither by the coil nor bimetal, but such -- simplistic -- interception operation was not received and carried out. However, it was checked by such short-circuit current that there may be an outbreak of a fire, and the wiring breaker which carries out interception operation also to such a short-circuit current was called for.

[0005] Then, this invention makes it a technical problem to offer the circuit breaker which does not operate and separates a wiring way in an instant to the short-circuit current of a letter of electric discharge like a code core-wire short circuit or a tracking short circuit by overflow current or the rush current in view of the above-mentioned trouble.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, invention of a claim 1 A commercial wave extraction means to be the circuit breaker which opens a wiring way from a power-line way by carrying out open operation of the contact arrangement when abnormal current flows, and to extract the current wave form of commercial frequency which flows on a wiring way, A 2nd peak-detection means to detect the peak value containing a 1st peak-detection means to detect the peak value, and the letter short-circuit current of electric discharge which flows on a wiring way of a current wave form, It is characterized by having a comparison means to output a signal when the detection value of this 2nd peak-detection means exceeds the detection value of the aforementioned 1st peak-detection means, and an operation means to carry out open operation of the aforementioned contact arrangement in response to the output of this comparison means.

[0007] It is characterized by invention of a claim 2 possessing the trip coil which an operation means drives in invention of a claim 1 by operation of the thyristor which operates in response to the output of a comparison means, and this thyristor.

[0008] In a claim 1 or invention of 2, invention of a claim 3 is characterized by outputting a signal, while the comparison means made the threshold the detection value of the 1st peak-detection means and the detection value of the 2nd peak-detection means is over this threshold.

[0009]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of the operation which materialized this invention is explained based on a drawing. The main circuit of the breaker by which drawing 1 showed the circuit block diagram of the circuit breaker concerning this invention, and 1 was connected to the wiring way, 2 is the current transformer formed in the main circuit 1, and the wiring way current detected with the current transformer 2 should pass a filter circuit 3, an absolute-value circuit 4, an integrating circuit 5, and the peak value conversion circuit 6. The detection value and comparator circuit 8 of a detector 7 which detect the peak value from the detection current of a current transformer 2 compare. A thyristor 10 is made to turn on through the thyristor drive circuit 9 by the comparison result, and a trip coil 11 is operated, and it is constituted so that contact



arrangement 13 may be opened by operation of a contact breaker style (not shown).

[0010] When the current wave form with which it was superimposed on the short-circuit current of the letter of electric discharge to which the current transformer 2 flowed to the main circuit 1 as shown, for example in drawing 2 (a) when operation of each circuit block was explained in detail based on wave explanatory drawing of drawing 2 is detected, high frequency components, such as a letter short-circuit current of electric discharge and a noise, are deleted by the filter circuit 3, and only the wave of commercial frequency shown in drawing 2 (b) is extracted, and it is made to pass. And as an absolute-value circuit 4 shows drawing 2 (c), full wave rectification is carried out, while integrating an integrating circuit 5, it amplifies, and the peak value conversion circuit 6 changes the peak of a full-wave-rectification wave into a direct-current-voltage value. In addition, for L, in drawing 2 (c), an absolute-value circuit output wave and M are [ an integrating-circuit output wave and N ] peak value conversion circuit output waves.

[0011] The peak-detection circuit 7 outputs the triangular wave which makes peak value the peak so that the peak value of detection current wave type, i.e., the peak value of the short-circuit current wave of the letter of electric discharge superimposed on the current wave form of commercial frequency as shown in drawing 2 (d), may be detected serially and it may be illustrated. A comparator circuit 8 is the time t1 and t2 which exceeded as it was shown in drawing 2 (e), when measuring the output of the peak-detection circuit 7 by making into a threshold peak value N which is the direct-current-voltage value changed by the peak value conversion circuit 6 ( drawing 2 (e)) and becoming more than a threshold.. A high-level output is generated in between ( drawing 2 (g)). And a trigger signal is sent to a thyristor 10 as the thyristor drive circuit 9 has the high-level output voltage of a comparator circuit 8.

[0012] If the trigger signal of the thyristor drive circuit 9 becomes more than constant value, a thyristor 10 will short-circuit between an anode-cathode, will be in an ON state, it passes and operates current from the principal-ray way 1 through diode 12 to a trip coil 11, and carries out opening operation of contact arrangement 13. In addition, an operation means to carry out open operation of the contact arrangement by the thyristor, the trip coil, diode, and the contact breaker style is formed.

[0013] Thus, since it is detected in an instant and open operation of a wiring way is carried out even if the short-circuit current of a letter of electric discharge like a tracking short circuit or a code core-wire short circuit occurs, since a filter circuit is prepared as a commercial wave extraction means, an absolute-value circuit, an integrating circuit, and a peak value conversion circuit are prepared as the 1st peak-detection means and a difference is detected as compared with the peak-detection circuit which is the 2nd peak-detection means, an outbreak of a fire can be prevented certainly. And since a wave does not change to overflow current or the rush current even if it passes a filter circuit, there is no difference in the output value of the peak value conversion circuit 6, and the output value of the peak-detection circuit 7, the output of a comparator circuit does not become high-level, and contact arrangement does not carry out open operation. Moreover, let detection of a short-circuit current with the narrow time width of face of the letter of electric discharge be a still more positive thing by making the output wave of a peak-detection circuit into a triangular wave. in addition, a short-circuit current and an overcurrent -- receiving -- a well-known dash-pot type -- electromagnetism -- what is necessary is to be using a coil and bimetal and just to make it cope with it

[0014] Drawing 3 shows the gestalt of the 2nd operation, instead of not having the absolute-value circuit, the integrating circuit, and the peak value conversion circuit, delete a high frequency component by the filter circuit 3, the current wave form of commercial frequency is made to output, a point equipped with the commercial peak-detection circuit 15 which detects the peak value differs from a peak-detection circuit, and other composition is the same as that of the gestalt of implementation of the above 1st.

[0015] An operation of the gestalt of this operation is explained based on wave explanatory drawing of drawing 4 . If the circuit current which the letter short-circuit current of electric discharge as shown in drawing 4 (a) superimposed flows to a main circuit 1 Peak value P of the current wave type of the commercial frequency shown in drawing 4 (b) by the commercial peak value detector 15 is detected. If successive approximation is carried out to peak value Q of the wave containing the letter short-circuit current of electric discharge detected by the 2nd peak-detection circuit 16 which made the output wave steeper than the above-mentioned peak-detection circuit 7 by the comparator circuit 8 and peak value Q exceeds this threshold by making peak value P into a threshold A high-level output as shown in drawing 4 (c) in the meantime is generated, and it sends to the thyristor drive circuit 9. And the thyristor drive circuit 9 outputs a thyristor driving signal in response to the signal, and makes a thyristor 10 turn on. If a thyristor 10 turns on, current will flow and operate from the principal-ray way 1 through diode 12 to a trip coil 11, and opening operation of contact arrangement 13 will be carried out.

[0016] Thus, since direct detection of the peak is carried out by the commercial peak-detection circuit, even if it excludes an absolute-value circuit, an integrating circuit, and a peak value conversion circuit, the letter short-circuit current of electric discharge can be detected, interception operation can be carried out, and a circuit can be simplified. Moreover, you may narrow the peak-detection wave which contains the letter short-circuit current of electric discharge according to the operating characteristic of an operation means like the 2nd peak-detection circuit 16.

[0017] Drawing 5 shows the gestalt of the 3rd operation. The point equipped with the pulse judgment circuit 18 after the comparator circuit differs from the gestalt of the 1st operation, and others have the same composition. Although the pulse judgment circuit 18 is a circuit which carries out judgment removal of the extremely narrow waves of pulse width, such as a noise, an electric discharge wave, etc. with a possibility of superimposing on the wave of commercial frequency, and a comparator circuit 8 outputs by making width of face of the noise beyond the threshold, or the letter short-circuit current wave of electric discharge into pulse width, the pulse judgment circuit 18 classified this signal, and has removed the extremely

narrow wave of pulse width, such as a noise.

[0018] An operation of the gestalt of this operation is explained based on wave explanatory drawing of drawing 6 . If the current which the letter short-circuit current of electric discharge as shown in a main circuit 1 at drawing 6 (a), and the noise superimposed occurs, a comparator circuit 8 will output a high-level signal as shown in drawing 6 (c) to the wave beyond it by making peak value of commercial frequency current into a threshold, as shown in drawing 6 (b). And the narrow signal of pulse width is deleted by the pulse judgment circuit, and the wave shown in drawing 6 (d) is outputted. Subsequent circuit operation is the same as that of the gestalt of the 1st operation, makes a thyristor 10 turn on by the thyristor drive circuit 9, excites a trip coil 11, and carries out open operation of contact arrangement 13.

[0019] Thus, it becomes possible for a thyristor not to operate with the signal and to carry out high operation of precision more by preparing a pulse judgment circuit after a comparator circuit, even if a comparator circuit operates by the noise with frequency higher than the letter short-circuit current of electric discharge etc.

[0020]

[Effect of the Invention] As explained in full detail above, when according to this invention it operates neither by overflow current nor the rush current and the short-circuit current of the letter of electric discharge with a short-circuit current value smaller than they flows, it can be detected, and a wiring way can be opened from a power-line way in an instant.

---

[Translation done.]